

PAT-NO: JP405099581A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05099581 A  
TITLE: HEAT EXCHANGER AND MANUFACTURE THEREOF  
PUBN-DATE: April 20, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANAKA, YASUHIKO

KUBOTA, ETSURO

OGASAWARA, AKINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON LIGHT METAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03222328

APPL-DATE: August 8, 1991

INT-CL (IPC): F28F001/32 F28D001/053

US-CL-CURRENT: 165/171, 165/175 , 165/182

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve heat exchanging performance of a heat exchanger having platelike fins and heat exchanging tubes.

CONSTITUTION: A plurality of platelike fins 3 to be arranged at suitable intervals and heat exchanging tubes 2, arranged in a plurality of stages are mounted in a contact crossing state. Flat parts 4 are formed at positions of the tubes 2 in contact with the fins 3. Each fin 3 has a bent contact piece 9 in close contact with the part 4 of the tube 2, and the fin is formed of a bent wavy plate between the tubes 2.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-99581

(43)公開日 平成5年(1993)4月20日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F 1/32	D	9141-3L		
F 2 8 D 1/053	A	7153-3L		
F 2 8 F 1/32	M	9141-3L		

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願平3-222328

(22)出願日 平成3年(1991)8月8日

(71)出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都港区三田3丁目13番12号

(72)発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161番地 日本軽  
金属株式会社熱交換製品工場内

(72)発明者 久保田 悦郎

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161番地 日本軽  
金属株式会社熱交換製品工場内

(72)発明者 小笠原 明德

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161番地 日本軽  
金属株式会社熱交換製品工場内

(74)代理人 弁理士 中本 菊彦

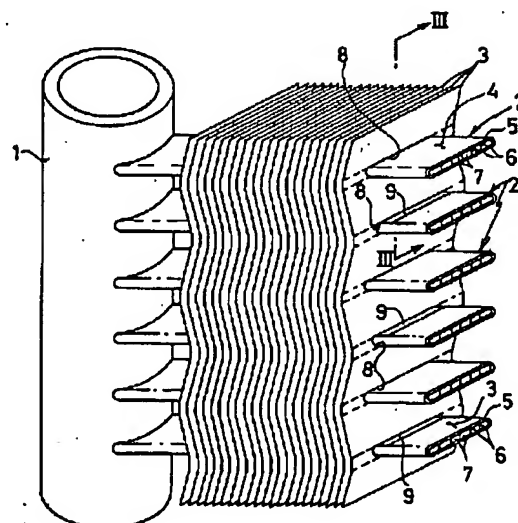
(54)【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】板状フィンと熱交換管とを具備する熱交換器の熱交換性能の向上を図ると共に、騒音の防止及び小型化を図る。

【構成】適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィン3と、互いに複数段状に配列される熱交換管2とを接触交差状に取付ける。熱交換管2の板状フィン3と接触する部位に平坦部4を形成する。板状フィン3は、熱交換管2の平坦部4と密着する折曲接触片9を有すると共に、熱交換管2間において屈曲する波形板にて形成してなる。

2:熱交換管  
3:板状フィン  
4:平坦部  
5:透孔  
9:折曲接触片



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、上記板状フィンと接触交差すると共に互いに複数段状に配列される熱交換管とを具備し、

上記熱交換管における上記板状フィンと接触する部位を平坦状に形成し、

上記板状フィンは、上記熱交換管の平坦部と密着する折曲接触片を有すると共に、熱交換管間において屈曲する波形板にて形成してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 請求項1記載の熱交換器の製造方法において、

互いに平行に配列される熱交換管に、板状フィンの折曲接触片を遊嵌させて複数の板状フィンを互いに平行に傾斜状に配列した後、上記板状フィンを上記熱交換管が近接する方向に押圧して上記折曲接触片を熱交換管の平坦部に密着することを特徴とする熱交換器の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は熱交換器及びその製造方法に関するもので、更に詳細には、例えば自動車用空調機器あるいは家屋用空調機器等に使用される熱交換器で、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと複数段の熱交換管を接触交差した熱交換器及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の熱交換器として、図12に示すように、一定間隔をおいて平行に配列された複数の平板状フィンaと、これら平板状フィンaを貫通する断面円形の熱交換管bとからなる熱交換器が知られている。この熱交換器は、円形熱交換管bを平板状フィンaに穿設した透孔（図示せず）に挿入した後、円形熱交換管bの内径より僅かに大きい径を有する円筒棒を円形熱交換管b内に挿入して拡張して、平板状フィンaと円形熱交換管bとを密着させることにより、製造される。

【0003】また、別の熱交換器として、図13に示すように、上記円形熱交換管bに変えて断面偏平状の熱交換管cを有する熱交換器が知られている。このように断面偏平状の熱交換管cを用いることにより、円形熱交換管aを有する熱交換器では温度調節される流体である空気側の圧力損失を低下させるのを防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者すなわち、円形熱交換管bを有する熱交換器においては、熱交換管が円形断面であるため、空気側抵抗が大きく、熱交換器としての性能を確保するための風量を得るためには大きなファンが必要であった。そのため、熱交換器及びファンで生じる騒音の問題があった。また、熱交換管間の間隔を大きくすることにより、空気側の抵抗を小さくすることは可能であるが、必要な熱交換性能を得る

2

ためには熱交換器が大きくなるという問題があった。

【0005】また、後者すなわち熱交換管を偏平状に形成したものにおいては、円形熱交換管bに比べて空気側抵抗の損失を少なくすることはできるが、偏平の熱交換管は製品として耐圧性能を確保するために、内部に柱を有する断面形状とする必要がある。したがって、断面円形の熱交換管のような簡便な拡張手段がなかったため、偏平熱交換管cと平板状フィンaとの間の密着性が悪くなり、そのため、熱抵抗が高くなると共に、熱交換効率が低くなり、必要な熱交換性能を得るためには熱交換器を大きくせざるを得なかった。

【0006】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、熱交換管とフィンとの密着性を良好にすると共に、熱交換性能を良好にした小型でかつ簡単に製造できる熱交換器及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の第1の熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、上記板状フィンと接触交差すると共に互いに複数段状に配列される熱交換管とを具備し、上記熱交換管における上記板状フィンと接触する部位を平坦状に形成し、上記板状フィンは、上記熱交換管の平坦部と密着する折曲接触片を有すると共に、熱交換管間において屈曲する波形板にて形成してなるものである。

【0008】また、この発明の第2の熱交換器の製造方法は、上記第1の発明の熱交換器の製造方法において、互いに平行に配列される熱交換管に、板状フィンの折曲接触片を遊嵌させて複数の板状フィンを互いに平行に傾斜状に配列した後、上記板状フィンを上記熱交換管が近接する方向に押圧して上記折曲接触片を熱交換管の平坦部に密着することを特徴とするものである。

【0009】この発明において、上記熱交換管は複数段状に配列されるものであれば、複数の熱交換管を互いに平行に配列したもの、あるいは蛇行状に屈曲されるもののいずれであっても差し支えない。また、熱交換管は板状フィンと接触する部位に平坦部を有するものであれば、その形状は任意のものでよく、例えば内部に複数の区画通路を有する偏平パイプを使用することができる。この偏平パイプは例えばアルミニウム合金製押出型材にて形成することができる。

【0010】上記板状フィンは、上記熱交換管の平坦部と接触する折曲接触片を有すると共に、熱交換管間において屈曲する波形板にて形成されていれば、折曲接触片の折曲方向は任意でよく、また、熱交換管間の屈曲部は1以上であれば複数の屈曲部を有するものであってもよい。

【0011】

【作用】上記のように構成することにより、板状フィン

の折曲接触片と熱交換管の平坦部とが密着するので、熱抵抗を小さくでき、熱交換効率を高めることができる。したがって、同一の熱交換性能において熱交換器を小型化することができる。

【0012】また、熱交換管間において板状フィンが屈曲する波形状とすることにより、板状フィンの強度を高めることができると共に、温調用流体との接触面積の増大による熱交換効率の向上が図れる。

【0013】

【実施例】以下にこの発明の実施例について詳細に説明する。

【0014】◎第一実施例

図1はこの発明の熱交換器の第一実施例の斜視図、図2はその要部拡大断面斜視図が示されている。

【0015】この発明の熱交換器は、互いに間隔をおいて対峙する一対のヘッダーパイプ1、1と、これらヘッダーパイプ1、1に接続する複数段状に配列される偏平状の熱交換管2、2…と、これら偏平状熱交換管2、2…と接触交差すべく直交状に配列されると共に一定の間隔をおいて互いに平行な複数の板状フィン3、3…とで

構成されている。  
【0016】この場合、熱交換管2は、表裏面に平坦部4を有する熱交換管本体5の内部に複数の区画壁6、6…によって区画される複数の熱媒体通路7、7…を有するアルミニウム合金（A1050）製の押出型材にて形成されている。

【0017】板状フィン3は、熱交換管2を貫挿する偏平楕円形の透孔8の縁部において熱交換管2の平坦部4に密着する折曲接触片9を有すると共に、熱交換管2、2間において屈曲する波形板にて形成されている（図3参照）。なおこの場合、板状フィン3の屈曲部は1つであるが、図4に示すように、熱交換管2、2間において更に“く”字状に屈曲することもでき、このように“く”字状の屈曲部10を設けることにより、板状フィン3の強度を更に強固にすることができる。また、板状フィン3を熱交換管2、2間においてのみ屈曲させる構造であってもよい（図5参照）。

【0018】◎第二実施例

図6はこの発明の熱交換器の第二実施例の斜視図、図7は図6のVII-VII線に沿う拡大断面図が示されている。

【0019】第二実施例における熱交換器は板状フィンの一側に設けた切欠溝内に熱交換管を挿入させるようにした場合である。すなわち、上記第一実施例では板状フィン3に設けた偏平楕円形状の透孔8に熱交換管2を貫通させた状態で板状フィン3と熱交換管2とを直交状に接触交差させているが、この第二実施例においては波板状フィン3に設けた偏平楕円形状の切欠溝11の開口部を介して熱交換管2を挿入すると共に、切欠溝11の縁部に折曲された接触片9を熱交換管2の平坦部4に密着

して、板状フィン3と熱交換管2とを直交状に接触交差させるようにした場合である。

【0020】なお、図7において、符号12は板状フィン3に設けられた空気側熱伝達率向上兼補強用切起し部である。なお、第二実施例において、その他の部分は上記第一実施例と同じであるので、同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0021】◎第三実施例

図8はこの発明の熱交換器の第三実施例の斜視図が示されている。

【0022】第三実施例における熱交換器は蛇行状の熱交換管に板状フィンを接触交差させるようにした場合である。すなわち、蛇行状に屈曲された断面が偏平楕円形状の熱交換管2の複数段部を、波板状フィン3の一側に設けられた偏平楕円形状の切欠溝11の開口部から挿入して、蛇行状熱交換管2と板状フィン3とを接触交差させるようにした場合である。

【0023】なお、第三実施例において、その他の部分は上記第一実施例及び第二実施例と同じであるので、同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0024】次に、この発明の熱交換器の製造方法について図9ないし図11を参照して説明する。

【0025】上記第一実施例で説明した熱交換器を製造する場合について説明すると、まず、複数の熱交換管2、2…を一定間隔をおいて平行に配列し、これら熱交換管2、2…を板状フィン3の透孔8内を貫通するように板状フィン3の透孔8を順次熱交換管2、2…に遊嵌する（図9参照）。この際、透孔8の縁部に折曲された折曲接触片9のテーパ部9aの拡開側から熱交換管2を挿入する方が好ましい。また、ここでは平行に配列された熱交換管2、2…に対して板状フィン3を挿入させるようにしているが、逆に平行に配列された板状フィン3、3…の透孔8に熱交換管2を貫通させるようにしてもよい。

【0026】上記のようにして熱交換管2、2…と、板状フィン3、3…とを直交状に接触交差させた後、図11に示すように、熱交換管2、2…の間隔が互いに近接する方向に屈曲角度約75度から屈曲角度約65度になるように圧縮荷重Pを加えると、折曲接触片9が熱交換管2の平坦部4に密着する。具体的には、熱交換管2の管の厚さCを2mm、板状フィン3の屈曲角度Aを75度、熱交換管2、2間の距離を10.7mm、透孔8の幅Dを2.1mmとして圧縮荷重Pを加えたところ、以下のようになった。

【0027】すなわち、屈曲角度Bが65度、熱交換管2、2間の距離が10.0mm、そして、透孔8の幅が1.97mmとなるため熱交換管2と板状フィン3とは強固に密着する。

【0028】上記のようにして熱交換管2、2…と板状フィン3、3…とを接触交差状に密着させた後、外面に

5

ろう材がクラッドされたアルミニウム合金製ヘッダーパイプ1、1に、熱交換管2の端部を挿入し、そして、熱交換管2とヘッダーパイプ1をろう付けして熱交換器の組立て作業は完了する。この際、ろう付け方法は任意の方法でよく、例えばトーチろう付け、高周波ろう付け、炉中ろう付け等の手段で行うことができる。

【0029】一方、上記第二実施例及び第三実施例の熱交換器を製造する場合には、以下の手順で製造する。ここでは第三実施例の熱交換器の製造方法について説明する。

【0030】まず、蛇行状に屈曲された熱交換管2を偏平楕円形状の切欠溝11内に挿入しながら板状フィン3を一定間隔に平行に配列する。次に、熱交換管2の間隔が近接する方向に屈曲角度約75度から屈曲角度約65度になるように圧縮荷重Pを加えて折曲接触片9を熱交換管2の平坦部4に密着する。具体的には、熱交換管2の管の厚さCを5mm、板状フィン3の屈曲角度Aを80度、熱交換管2の間隔を16.8mm、切欠溝11の幅Dを5.2mmとして圧縮荷重Pを加えたところ、屈曲角度Bが70度、熱交換管2の間隔が16.0mm、切欠溝11の幅Dが4.96mmとなって折曲接触片9が熱交換管2の平坦部4に強固に密着する。そして、上述と同様に熱交換管2の端部をヘッダーパイプ1に挿入した後、ろう付けして熱交換器の組立て作業は完了する。

【0031】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明は上記のように構成されているので、以下のような効果が得られる。

【0032】1) 請求項1記載の熱交換器によれば、板状フィンの折曲接触片を熱交換管の平坦部に密着すると共に、板状フィンを熱交換管間において屈曲する波形板にて形成するので、熱抵抗を小さくできると共に、熱交換効率を高めることができ、同一の熱交換性能を有する熱交換器において小型化することができる。また、板状フィンの強度を高めることができると共に、堅牢な構造とすることができる。更には、温調用流体の抵抗を小さくすることができるので、騒音の防止が図れる。

6

【0033】2) 請求項2記載の熱交換器の製造方法によれば、互いに平行に配列される熱交換管に、板状フィンの折曲接触片を遊嵌させて複数の板状フィンを互いに平行に傾斜状に配列した後、板状フィンを熱交換管が近接する方向に押圧して折曲接触片を熱交換管の平坦部に密着するので、簡単な作業によって熱交換性能の高い熱交換器を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の熱交換器の第一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の要部を拡大して示す断面斜視図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】この発明における板状フィンの別の形態を示す断面図である。

【図5】この発明における板状フィンの更に別の形態を示す断面図である。

【図6】この発明の熱交換器の第二実施例を示す斜視図である。

【図7】図6のVII-VII線に沿う断面図である。

【図8】この発明の熱交換器の第三実施例を示す斜視図である。

【図9】この発明における熱交換管と板状フィンとの取付状態を示す説明図である。

【図10】熱交換管と板状フィンとの密着前の状態を示す説明図である。

【図11】熱交換管と板状フィンとの密着状態を示す説明図である。

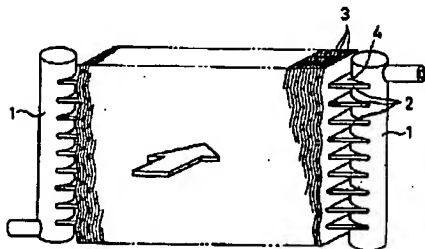
【図12】従来の熱交換器を示す斜視図である。

【図13】従来の別の熱交換器を示す斜視図である。

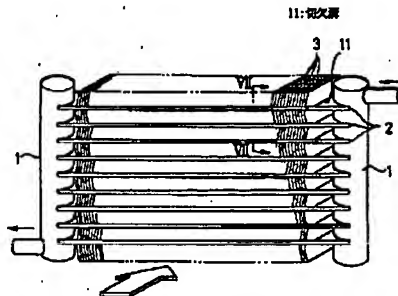
【符号の説明】

- 2 熱交換管
- 3 板状フィン
- 4 平坦部
- 8 透孔
- 9 折曲接触片
- 11 切欠溝

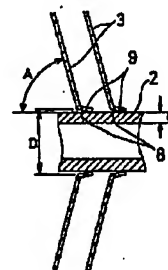
【図1】



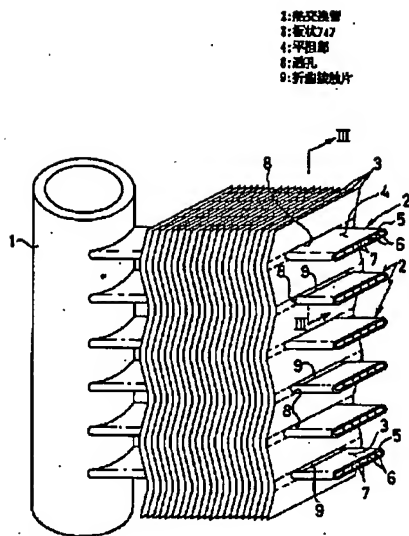
【図6】



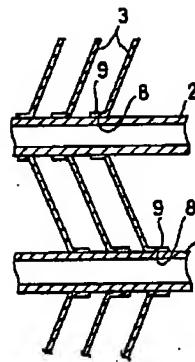
【図10】



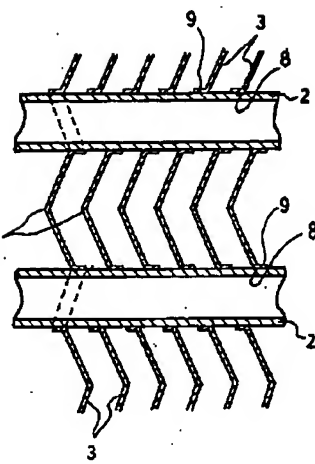
【図2】



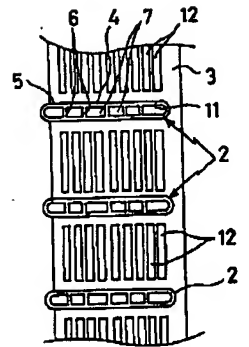
【図3】



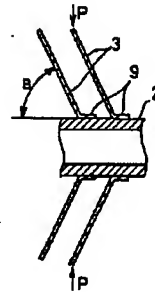
【図5】



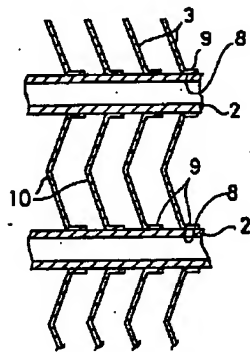
【図7】



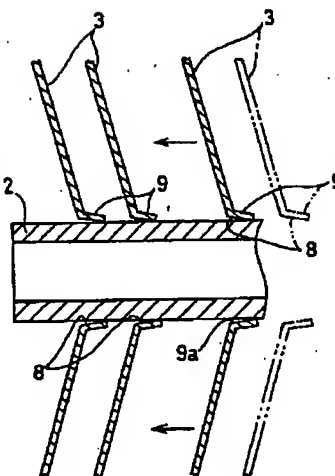
【図11】



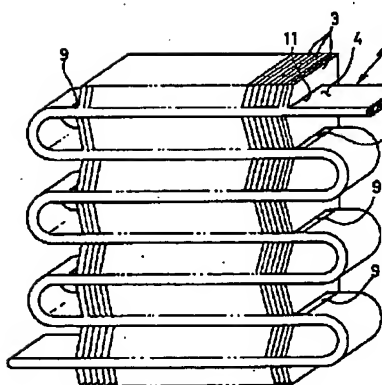
【図4】



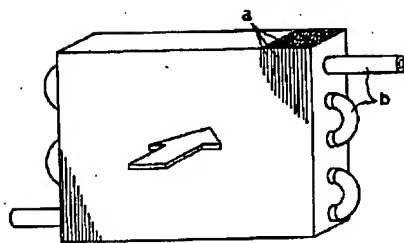
【図9】



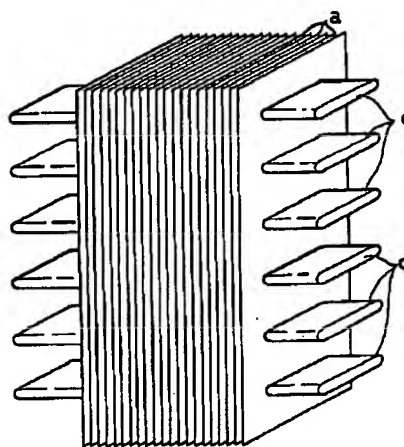
【図8】



【図12】



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成4年10月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法